Симметрия в пространстве

Симметрия, как бы широко или узко мы ни понимали это слово, есть идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство.

Герман Вейль.

Симметрия – свойство формы или расположения фигур. Происходит от греческого *«Symmetria»* - соразмерность, полное соответствие в расположении частей целого относительно средней линии, центра

История симметрии

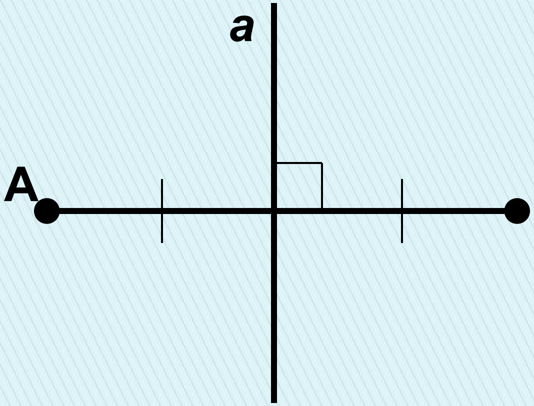
Однако как люди дошли до такой сложной и одновременно такой простой вещи, как симметрия?

Ещё древние греки считали, что симметрия – это гармония, соразмерность. Они же и ввели термин συμμετρία, который сейчас перешёл в русское слово «симметрия»
А у древних народов, таких как шумеры и египтяне, у первобытных племён, да и у кое-кого в наше время симметрия ассоциируется не только с красотой и гармонией, но и прежде всего с *магией*. Не зря же люди в эпоху мегалита для ритуальных целей сооружали кромлихи в форме круга – «идеально симметричной» геометрической фигуры.

Виды симметрии

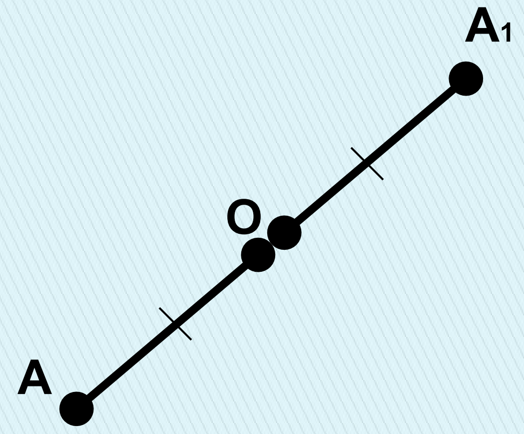
- Центральная симметрия
- Осевая симметрия
- Трансляционная симметрия
  - Поворот
  - Параллельный перенос
  - Скользящая симметрия
- Зеркальная симметрия

Точки ***А*** и ***А1*** называются симметричными относительно прямой (ось симметрии), если прямая проходит через середину отрезка ***АА1*** и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка прямой ***а*** считается симметричной самой себе. Лист, бабочка – примеры осевой симметрии.



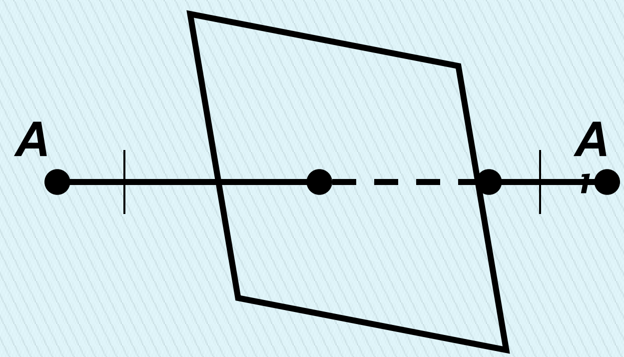
СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

«Симметрия … есть идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство». ***Герман Вейль***

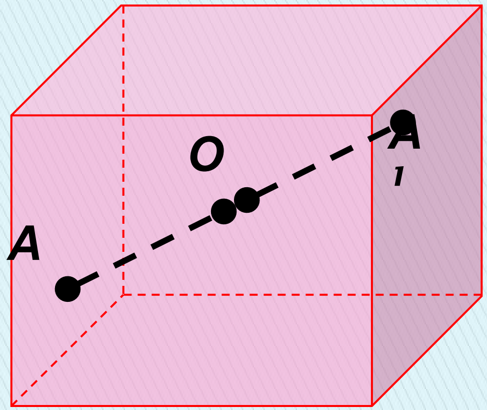


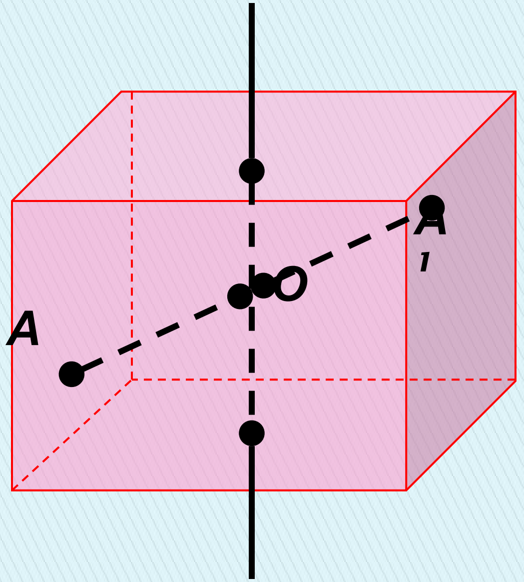
Точки ***А*** и ***А1*** называются симметричными относительно точки ***О*** (центр симметрии), если ***О*** – середина отрезка ***АА1***. Точка ***О*** считается симметричной самой себе.

Точки ***А*** и ***А1*** называются симметричными относительно плоскости (плоскость симметрии), если эта плоскость проходит через середину отрезка ***АА1*** и перпендикулярна этому отрезку. Каждая точка плоскости считается симметричной самой себе.



Точка (прямая, плоскость) называется центром (осью, плоскостью) симметрии фигуры, если каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой точке той же фигуры. Если фигура имеет центр (ось, плоскость) симметрии, то говорят, что она обладает центральной (осевой, зеркальной) симметрией.





Симметрия в природе

Симметрия в природе






Симметрия в архитектуре

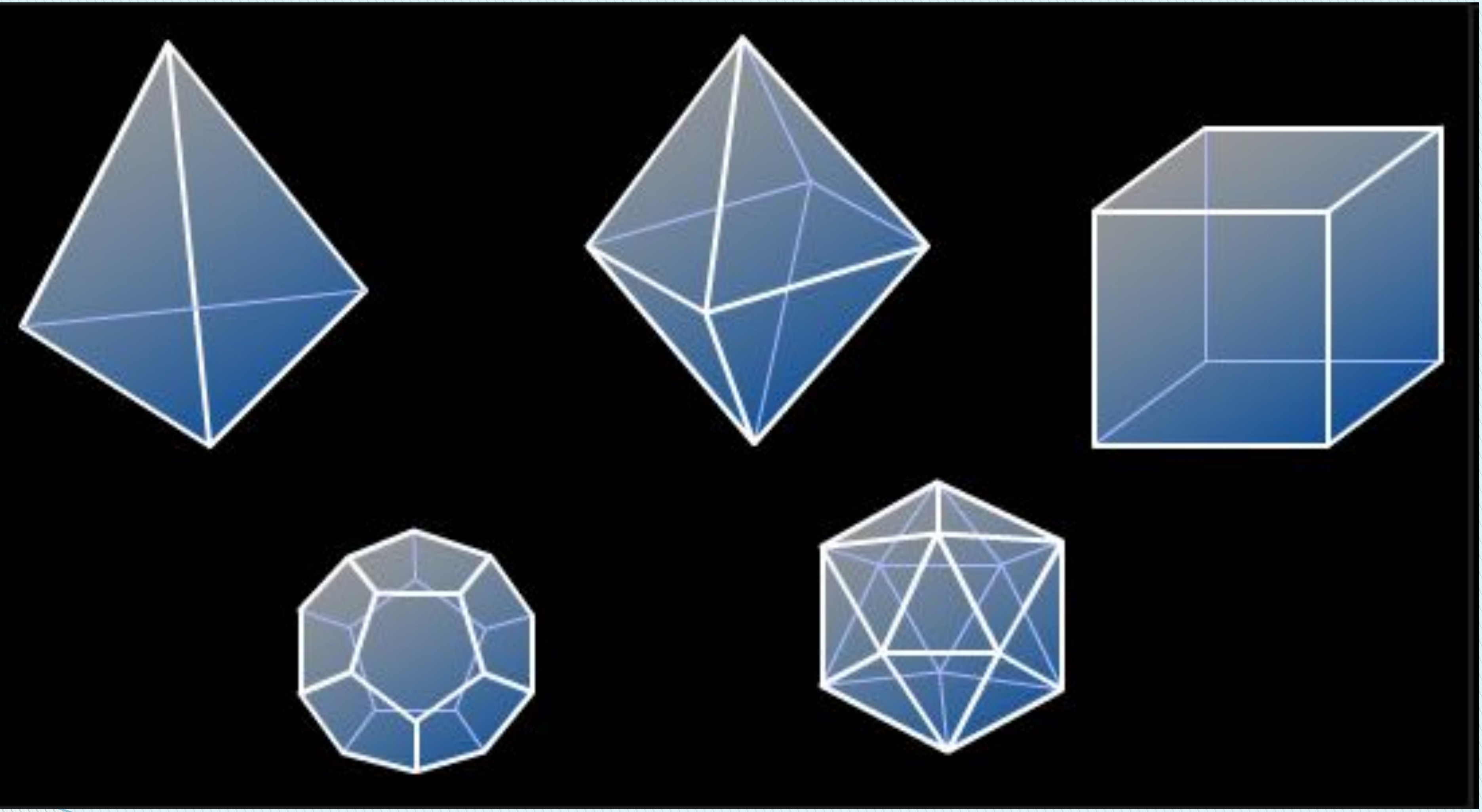
СИММЕТРИЯ В ИСКУССТВЕ

Здание МГУ

СИММЕТРИЯ В ИСКУССТВЕ

Микеланджело. Гробница Джулиано Медичи

Правильные многогранники



Из истории

- Одно из древнейших упоминаний о правильных многогранниках находится в трактате Платона (427-347 до н. э.) "Тимаус". Поэтому правильные многогранники также называются платоновыми телами. Каждый из правильных многогранников, а всего их пять, Платон ассоциировал с четырьмя "земными" элементами: земля (куб), вода (икосаэдр), огонь (тетраэдр), воздух (октаэдр), а также с "неземным" элементом - небом (додекаэдр).

Из истории

- Знаменитый математик и астроном Кеплер построил модель Солнечной системы как ряд последовательно вписанных и описанных правильных многогранников и сфер.

Другое определение:

- правильным многогранником называется такой выпуклый многогранник, все грани которого являются одинаковыми правильными многоугольниками и все двугранные углы попарно равны.

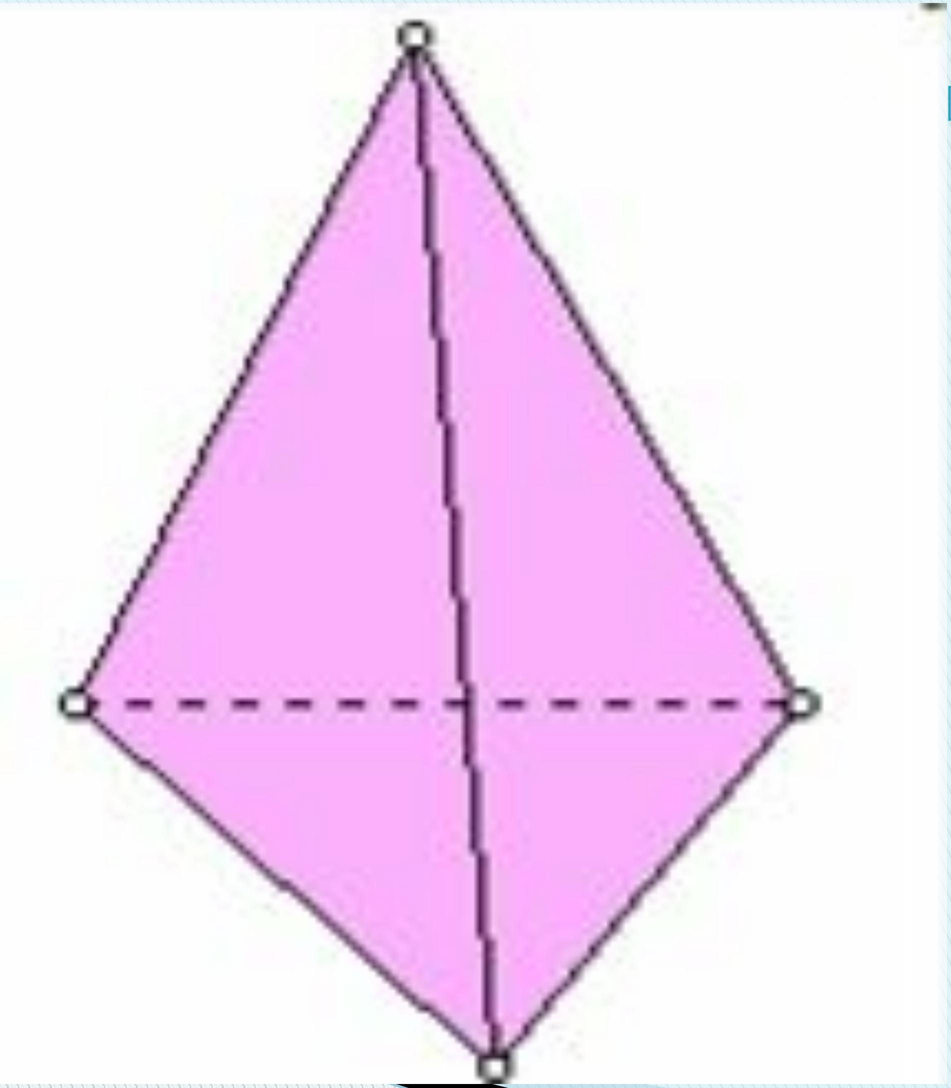
Многогранник называется правильным, если:

- он выпуклый
- все его грани являются равными правильными многоугольниками
- в каждой его вершине сходится одинаковое число граней
- все его двугранные углы равны

Существует всего пять правильных многогранников:

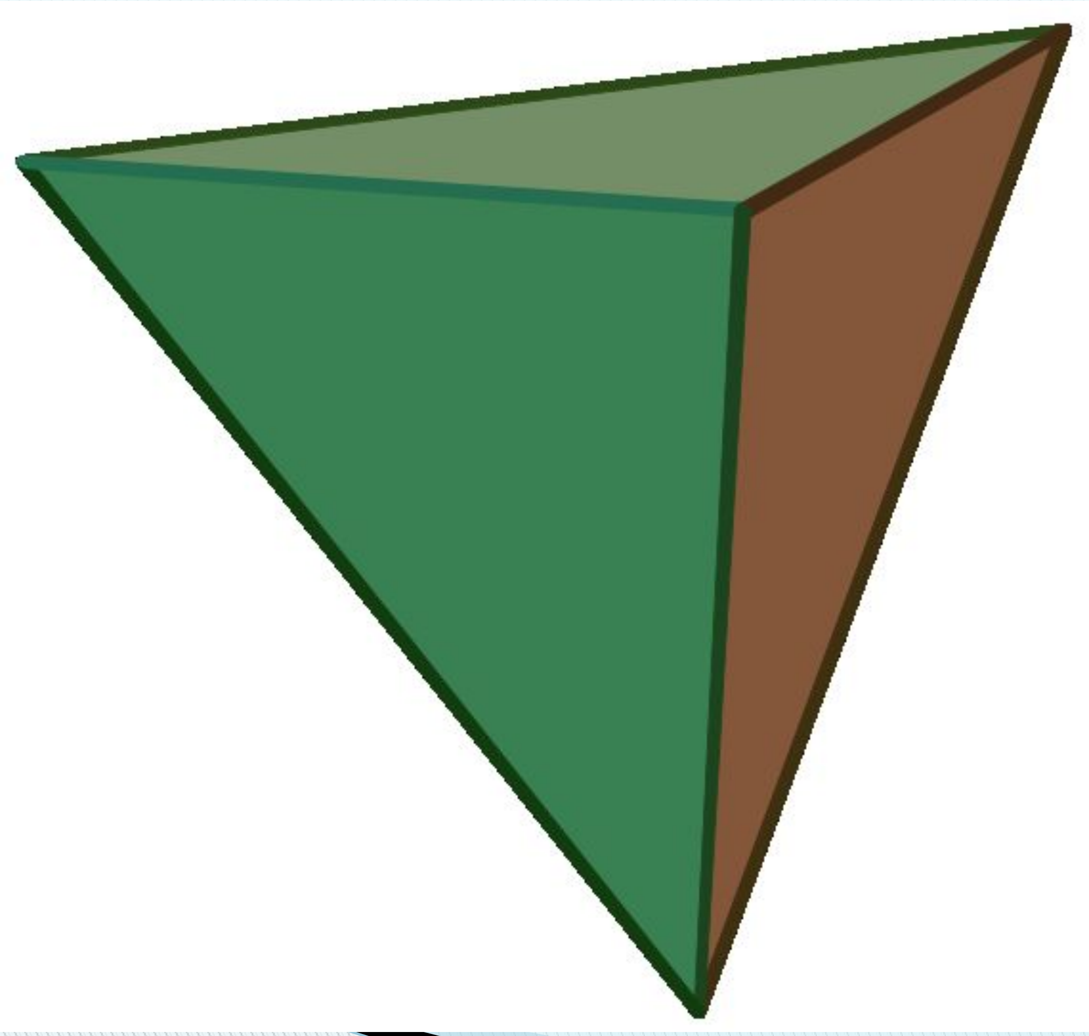
Тип правильного многогранника	Число сторон у грани	Число рёбер, примыкающих к вершине	Общее число вершин	Общее число рёбер	Общее число граней
Тетраэдр	3	3	4	6	4
Куб	4	3	8	12	6
Октаэдр	3	4	6	12	8
Додекаэдр	5	3	20	30	12
Икосаэдр	3	5	12	30	20

Правильный тетраэдр



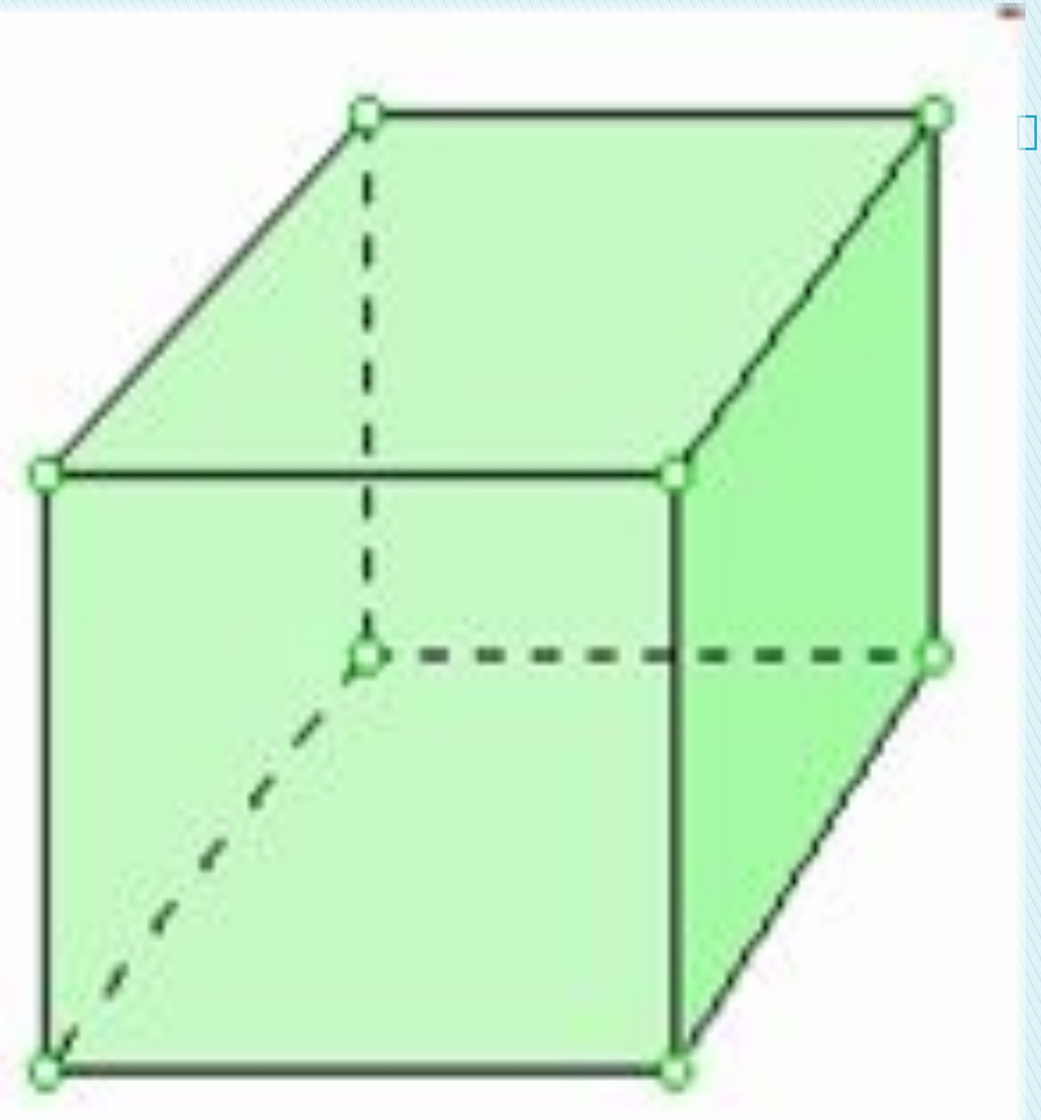
- составлен из четырех равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трех треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 180°.

Элементы симметрии:



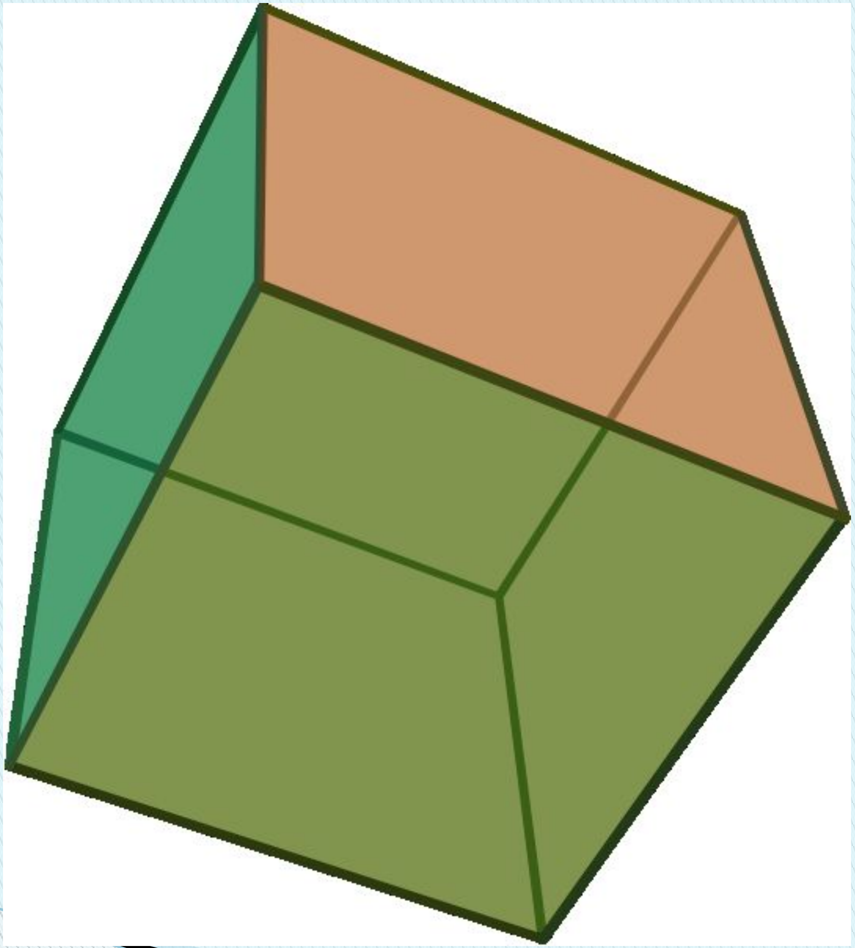
- Тетраэдр не имеет центра симметрии, но имеет 3 оси симметрии и 6 плоскостей симметрии.

Куб (гексаэдр)



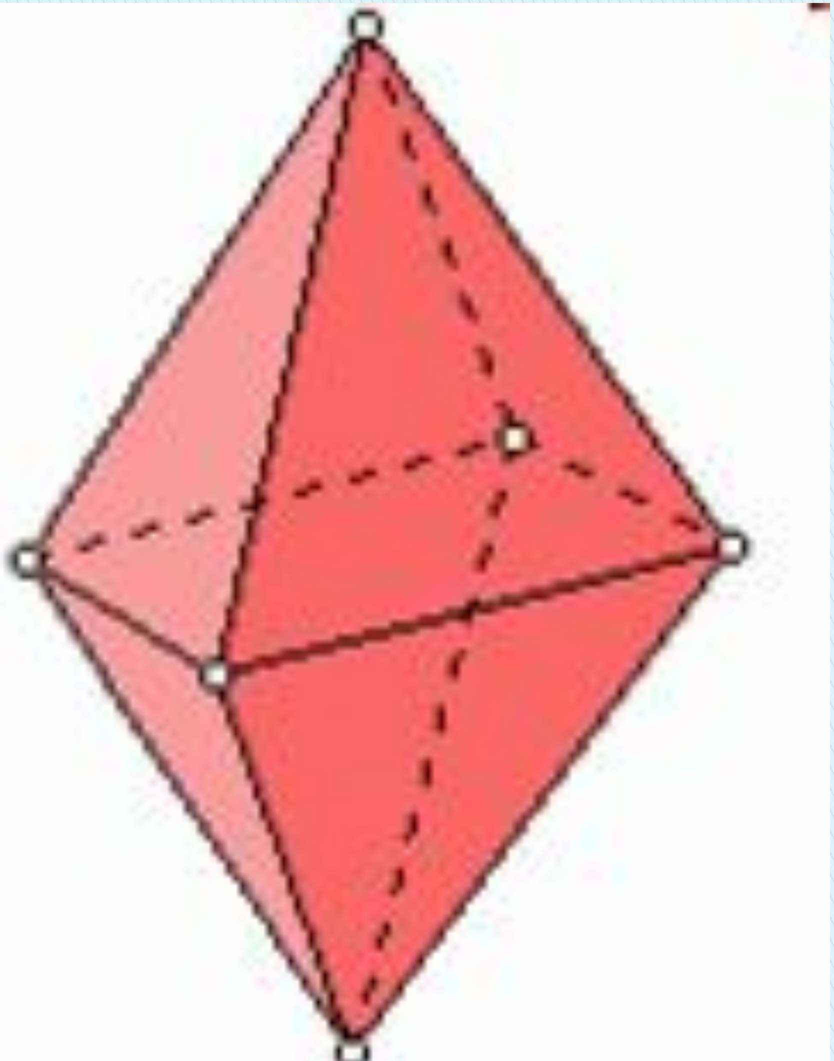
- составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трех квадратов. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 270˚.

Элементы симметрии:

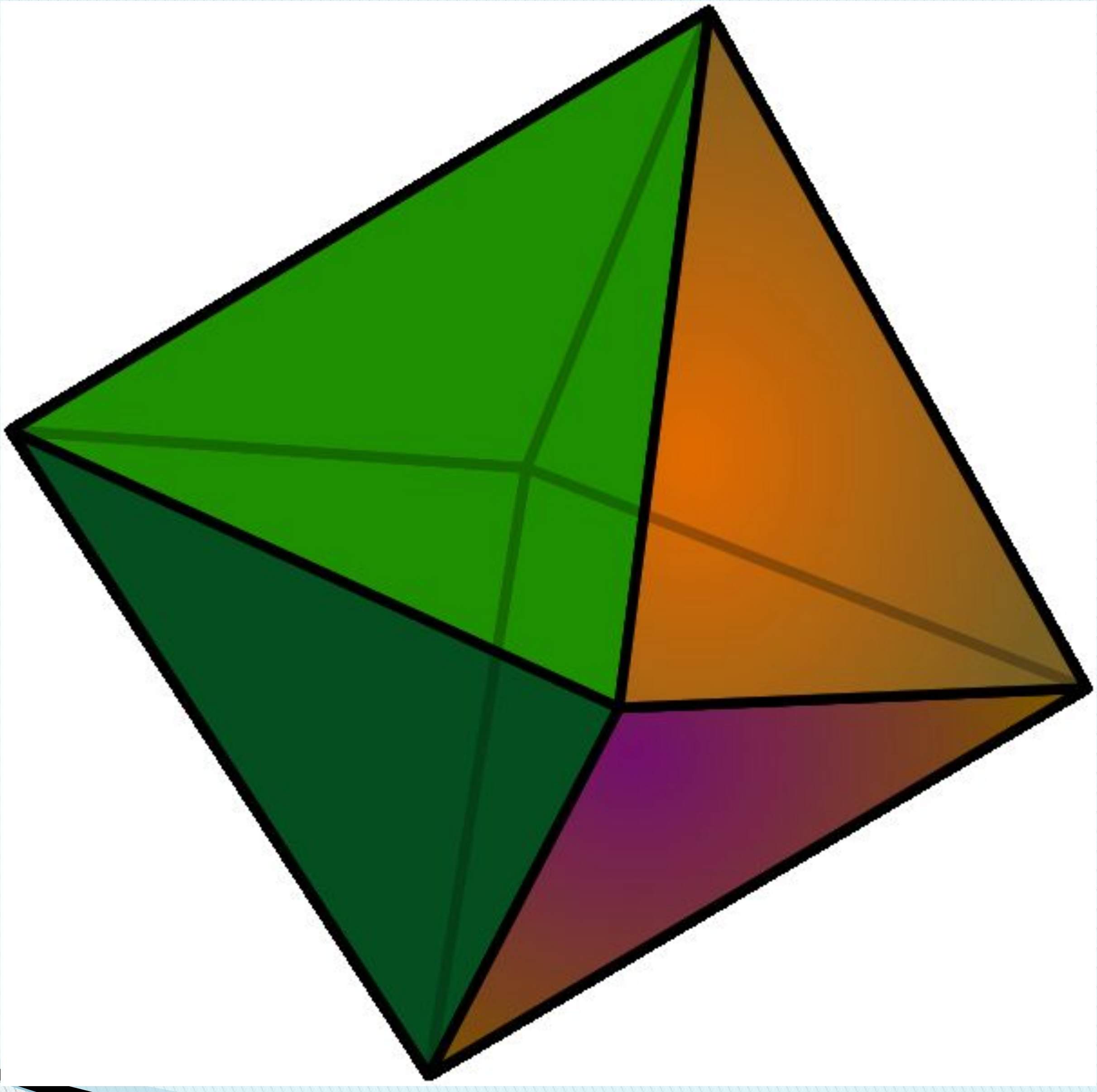


- Куб имеет центр симметрии - центр куба, 9 (? – уточните!) осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.

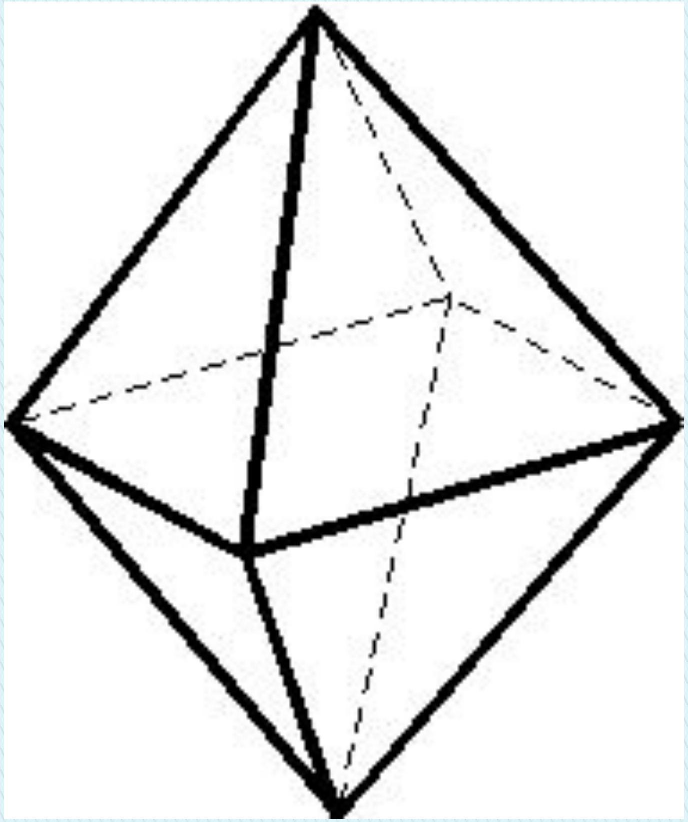
Правильный октаэдр



- составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырех треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 240˚.



Элементы симметрии:

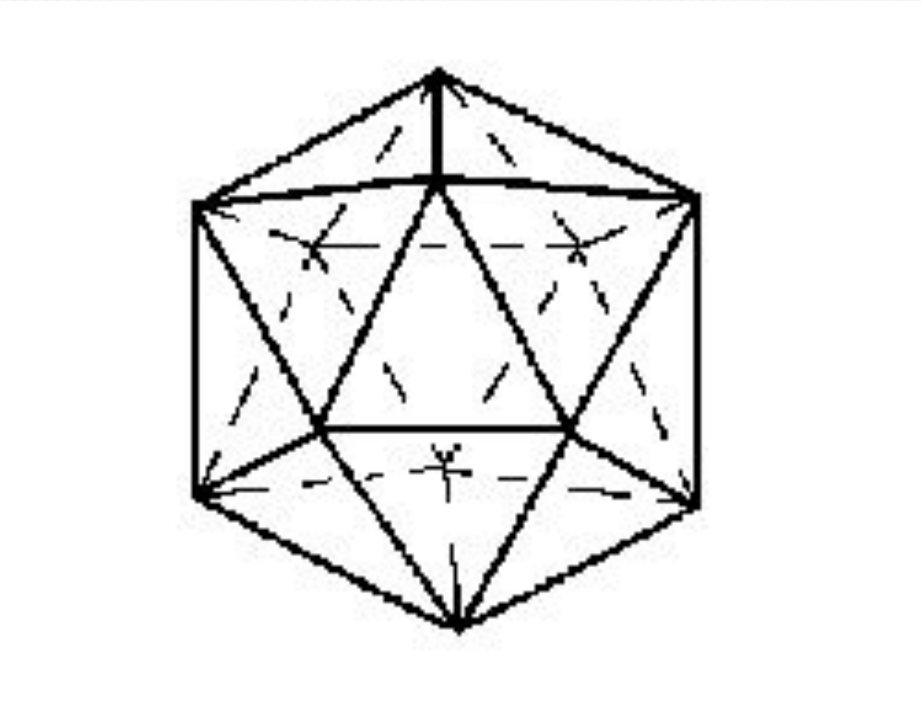


- Октаэдр имеет центр симметрии - центр октаэдра, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии.

Правильный икосаэдр

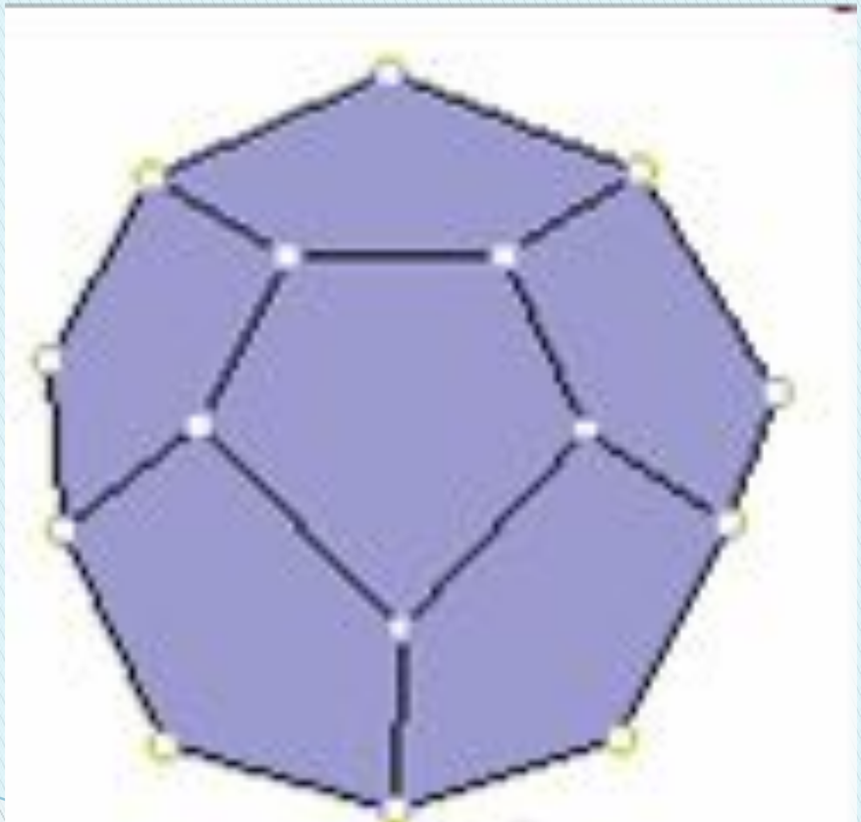
- составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 270˚.

Элементы симметрии:



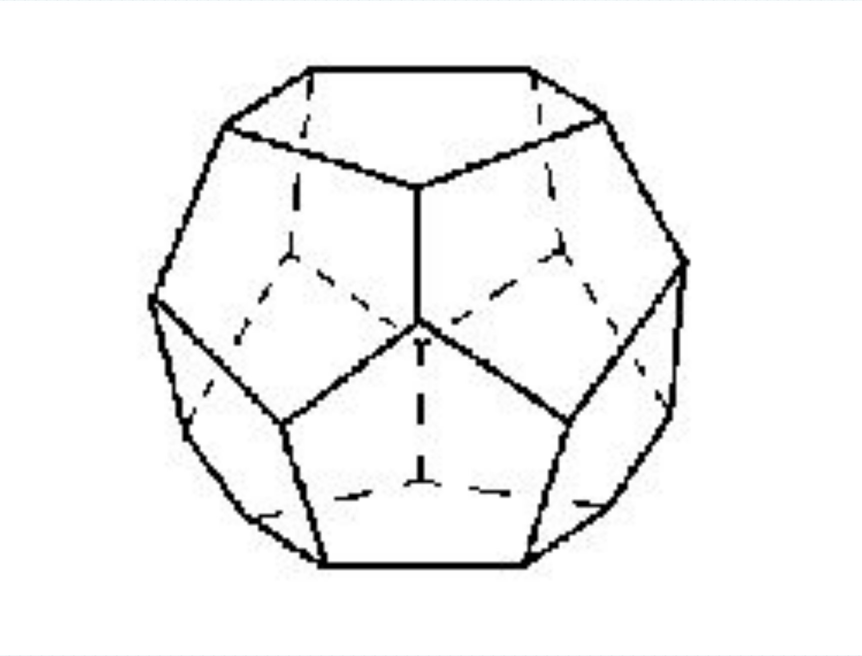
- Икосаэдр имеет центр симметрии - центр икосаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии.

Правильный додекаэдр



- составлен из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трех правильных пятиугольников. Следовательно, сумма плоских углов при каждой вершине равна 324°.

Элементы симметрии:



- Додекаэдр имеет центр симметрии - центр додекаэдра, 15 осей симметрии и 15 плоскостей симметрии.